

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3720482 A1**

⑤① Int. Cl. 4:  
**A61M 16/04**

⑳ Aktenzeichen: P 37 20 482.3  
㉔ Anmeldetag: 20. 6. 87  
㉕ Offenlegungstag: 29. 12. 88

Patentamt des Deutschen Patentamts  
10117 Berlin, Postfach 10 15 55

DE 3720482 A1

㉚ Anmelder:  
Bergmann, Dirk, Dipl.-Ing., 5600 Wuppertal, DE

㉚ Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤④ Trachealkanüle

Bisher bekannte Trachealkanülen sind, um ihrem Träger das Sprechen zu ermöglichen, entweder durch Auflegen eines Fingers zu verschließen, oder mit einem sog. Sprechventil auszustatten. Beide Verfahren sind in ihrer Anwendung unkomfortabel und unhygienisch; die zur Zeit angebotenen Sprechventile haben darüber hinaus aufgrund ihrer Schmutzanfälligkeit eine nur geringe Betriebssicherheit. Die neue Trachealkanüle dagegen soll sich durch einen höheren Tragekomfort, bequemere und hygienischere Handhabung, sowie höhere Betriebssicherheit auszeichnen.

Die Trachealkanüle ist mit einem innenliegenden Absperrorgan ausgestattet, welches aus einer volumenveränderlichen Kammer besteht. Diese bis auf einen Zuführungskanal geschlossene Kammer läßt sich durch Zufuhr eines Druckmittels kontinuierlich vergrößern, bis die Trachealkanüle vollständig ausgefüllt und damit abgedichtet ist. Die Druckmittelzuführung erfolgt durch eine flexible Zuleitung und eine vom Patienten betätigbare Druckmittelpumpe.

Die Trachealkanüle ist geeignet für tracheotomierte und laryngektomierte Patienten und läßt sich neben der beschriebenen Form auch als gefensterte Kanüle und als Innenkanüle ausbilden.

DE 3720482 A1

## Patentansprüche

1. Trachealkanüle, bestehend aus einem durch eine Halsöffnung in die Luftröhre eines Patienten einführbaren, vorzugsweise gekrümmten Rohrstück, das an seiner extratrachealen Mündung einen flanschartigen, insbesondere im Bereich der Halsöffnung auf der Haut aufliegenden Schild aufweist, gekennzeichnet durch ein willkürlich, unabhängig vom Atemvorgang fernsteuerbares Absperrorgan (7). 5
2. Trachealkanüle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Absperrorgan (7) derart ausgebildet ist, daß der Strömungsquerschnitt des Rohrstückes (1) kontinuierlich veränderbar ist. 10
3. Trachealkanüle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Absperrorgan (7) pneumatisch und/oder hydraulisch betätigbar ist. 15
4. Trachealkanüle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Absperrorgan (7) mindestens eine, vorzugsweise vollständig innerhalb des Rohrstückes (1) angeordnete, elastische Membran (8) ist, die innerhalb des Rohrstückes (1) mindestens eine volumenveränderliche Kammer (9) abgrenzt und die vorzugsweise zumindest mit dem Rohrstück (1) stoffschlüssig verbunden, z.B. verklebt oder verschweißt, ist. 20
5. Trachealkanüle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (8) die Kammer (9) zusammen mit einem Teil der Innenwandung des Rohrstückes (1) bildet. 25
6. Trachealkanüle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran derart schlauchförmig ausgebildet ist, daß die Kammer von der Membran ungeschlossen ist. 30
7. Trachealkanüle nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (8) Flächenbereiche mit unterschiedlicher Elastizität aufweist. 35
8. Trachealkanüle nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Membran (8) im wesentlichen über die gesamte Länge des Rohrstückes (1) erstreckt. 40
9. Trachealkanüle nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die innerhalb des Rohrstückes (1) abgegrenzte Kammer (9) kontinuierlich von einem Volumen Null bis zu einem im wesentlichen dem Innenvolumen des Rohrstückes (1) entsprechenden Volumen veränderbar ist. 45
10. Trachealkanüle nach Anspruch 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in die Kammer (9) mindestens ein Kanal (11) zur Zuführung eines Druckmediums mündet. 50
11. Trachealkanüle nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Kanäle (11) vorzugsweise über eine lösbare Verbindung (12) in eine Druckmittelzuleitung (13) übergeht. 55
12. Trachealkanüle nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die lösbare Verbindung als Steckverbindung mit einem Stutzen (14) ausgebildet ist, auf den die vorzugsweise flexible Druckmittelzuleitung (13) aufsteckbar ist. 60
13. Trachealkanüle nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckmedium mittels einer Druckmittelpumpe, insbesondere mittels eines komprimierbaren Balges (15) über die Druckmittelzuleitung (13) der Kammer (9) zuführbar ist, wobei vorzugsweise der Balg (15) lösbar, insbesondere über eine Steckverbindung (16), mit der Druckmittelzuleitung (13) verbunden ist.

dere über eine Steckverbindung (16), mit der Druckmittelzuleitung (13) verbunden ist.

14. Trachealkanüle nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Stutzen (14) vorzugsweise parallel zur Ebene des Schildes (5) richtungsveränderlich ist.

15. Trachealkanüle nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Stutzen (14) die Ebene des Schildes (5) auf der dem Rohrstück (1) abgekehrten Seite überragt.

16. Trachealkanüle nach einem der Ansprüche 4 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (8) im drucklosen Zustand der Kammer (9) eng angeschmiegt an der Innenwandung des Rohrstückes (1) anliegt.

17. Trachealkanüle nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (8) an der im Längsschnitt konvexen Seite des Rohrstückes (1) anliegt.

18. Trachealkanüle nach einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei das Rohrstück insbesondere in seinem an den Schild angrenzenden Bereich mindestens eine, vorzugsweise in Richtung einer Luftpassage zwischen Luft- und Speiseröhre des Patienten weisende Öffnung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß an/in der Wandung des Rohrstückes ein die Öffnung des Rohrstückes mit seiner endotrachealen Mündung verbindender, vorzugsweise verschließbarer Kanal angeordnet ist.

19. Trachealkanüle nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrstück (1) an seiner extratrachealen Mündung (4) ein Element zur Filterung und/oder Befeuchtung der Atemluft und/oder eine Einrichtung für den Anschluß einer externen Beatmungsvorrichtung aufweist.

20. Trachealkanüle nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest das Rohrstück (1), der Schild (5) und/oder die Membran (8) aus einem physiologisch inerten, vorzugsweise transparenten, transluzenten und/oder strahlendurchlässigen Material, insbesondere aus Silikon, Latex, PVC, PTFE und/oder PU bestehen.

21. Trachealkanüle nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Absperrorgan (7) in seiner Verschlusstellung arretierbar ist.

22. Trachealkanüle nach einem der Ansprüche 4 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (8) mindestens eine strukturierte Oberfläche aufweist.

23. Trachealkanüle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Absperrorgan mechanisch betätigbar ist.

24. Verwendung der Trachealkanüle nach einem der Ansprüche 1 bis 23 als in eine Außenkanüle einschiebbare Innenkanüle.

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Trachealkanüle gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Verschiedene Erkrankungen der Atmungsorgane machen chirurgische Eingriffe erforderlich, die u.a. eine im Halsbereich operativ angelegte Öffnung der Luftröhre (Tracheostoma) einschließen. Da in diesem Fall die ausgeatmete Luft bereits vor dem Passieren des Kehlkopfes aus der Luftröhre nach außen entweicht, ist ohne besondere Vorrichtungen ein Sprechen nicht mehr möglich. Zur Stützung des Tracheostomas wird eine sog. Trachealkanüle eingesetzt, die aus einem geboge-

nen Rohrstück, welches in die Luftröhre eingeführt wird und einem flanschartigen Schild besteht, der außen an der Halshaut dicht anliegt. Die Fixierung der Kanüle erfolgt üblicherweise mittels eines um den Hals gelegten Bandes, das lösbar an dem Schild befestigt wird. Patienten, deren Kehlkopf mindestens teilweise erhalten ist, können beim Ausatmen das Tracheostoma abdichten und so die Luft am Kanülenrohr vorbei durch den Kehlkopf leiten, in dem wiederum die zum Sprechen benötigten Stimmöne erzeugt werden.

Auch bei vollständig entferntem Kehlkopf (Laryngektomie) läßt sich durch operative Rekonstruktion einer Luftpassage zwischen Luft- und Speiseröhre (z.B. nach STAFFIERI) und/oder durch den Einsatz einer Stimmprothese die Sprechfähigkeit des Patienten wiederherstellen. In diesem Fall muß natürlich ebenfalls das Abströmen der Luft aus dem Tracheostoma durch Abdichten desselben während des Sprechens verhindert werden.

Diese Abdichtung kann durch Auflegen eines Fingers auf die extracheale Mündung der in das Tracheostoma eingesetzten Trachealkanüle oder auf die entsprechende Öffnung einer Stimmprothese erfolgen. Nachteilig hierbei ist, daß während des Sprechens immer eine Hand zum Tracheostoma geführt werden muß, was uninformierte Gesprächspartner irritiert und sofort auf die bestehende Behinderung aufmerksam werden läßt. Außerdem können nur noch einhändige Tätigkeiten und Gesten während des Sprechens ausgeübt werden, was bei der ohnehin eingeschränkten Sprechfähigkeit eine zusätzliche Verminderung der Ausdrucksmöglichkeiten darstellt. Die vom Finger auf die Kanülenmündung ausgeübte Kraft wird zwangsläufig über den Schild auf die Halshaut und das druckempfindliche Tracheostoma übertragen, was neben einer ständigen Reizung auch, bedingt durch die Deformation der Luftröhre, eine unerwünschte Veränderung der Stimme zur Folge hat. Der größte Nachteil ergibt sich aber aus der Tatsache, daß tracheotomierte Patienten besonders bei niedrigen Umgebungstemperaturen dicke Schals, Halstücher, Rollkragen o.ä. tragen müssen, um die Atemluft vorzuwärmen, da die natürliche Erwärmung durch Mundhöhle, Nasen- und Rachenraum entfällt. Hierbei ist nämlich das Tracheostoma nicht mehr ohne weiteres erreichbar, so daß eine Abdichtung mit dem Finger und somit das Sprechen unter den genannten Bedingungen unmöglich ist.

Die beschriebenen Nachteile sind bekannt und wurden bisher durch verschiedene Arten von sogenannten Sprechventilen zu beheben versucht. Diese Sprechventile (z.B. nach DE-OS 34 36 777, DE-PS 25 05 123, DE-OS 35 03 874, EP 00 78 685) sind mehrteilige Konstruktionen, die in das Tracheostoma eingesetzt oder an der Trachealkanüle angebracht werden und ab einem bestimmten erhöhten Ausatemungsdruck die Atemöffnung verschließen sollen. Der Patient muß also vor dem Sprechen das Ventil durch kurzzeitiges "Anhusten" nach jeder Einatemungsphase verschließen, was von vielen Patienten vor allem auch wegen des entstehenden Strömungsgeräusches und des mechanischen Schaltgeräusches des Ventils als sehr störend empfunden wird. Außerdem wird hierdurch bereits ein Teil der zum Sprechen zur Verfügung stehenden Luftmenge verbraucht. Alle diese Ventile sind bei stärkerer Verschmutzung durch teils verhärtete Sekretabsonderungen nicht mehr funktionsfähig. Ihre Reinigung ist, da sie konstruktionsbedingt aus mehreren, kompliziert geformten Teilen bestehen, sehr aufwendig und zeitraubend.

Ein einfaches Husten oder gar Abhusten von Schleimablagerungen ist bei eingesetztem Sprechventil prinzipiell nicht möglich, da die Sprechventile infolge des Druckanstiegs beim Husten zunächst schließen. Bislang bekannte Lösungen dieses Problems beruhen darauf, das gesamte Ventil durch den beim Husten entstehenden Druck aus seiner Halterung herauszuschleudern (DE-OS 34 36 777), oder bei Überschreitung eines vorgegebenen Druckwertes die Ventilöffnung wieder freizugeben (EP 00 78 685). In beiden Fällen muß das Sprechventil manuell wieder in seine Funktionsstellung gebracht werden, was eine hohe Geschicklichkeit des Patienten oder eine Hilfsperson erfordert und überdies ausgesprochen unhygienisch ist.

Da alle bekannten Sprechventile infolge ihrer Größe außerhalb des Tracheostomas oder der Trachealkanüle angeordnet werden müssen, ragen sie weit über die Halsoberfläche hinaus und sind neben ihrem störenden Anblick sehr hinderlich, insbesondere bei Berührung mit Kleidungsstücken und bei vertikalen Kopfbewegungen.

Die bereits angesprochene Verschmutzung der Trachealkanüle durch Sekretabsonderungen und deren verhärtete Anteile hat bislang den Einsatz von sog. Innenkanülen notwendig gemacht. Diese Innenkanülen werden in die Trachealkanüle eingeführt, nehmen die Verschmutzungen auf und müssen zum Reinigen herausgezogen werden. Da sie einerseits dicht an der Trachealkanüle anliegen müssen, andererseits aber auch leicht entfernbar sein sollen, ist bei jedem Innenkanülenwechsel ein spezielles Trennmittel auf die Außenfläche der Innenkanüle aufzubringen. Des weiteren sind, um ein Herauswandern der Innenkanüle aus der Trachealkanüle zu verhindern, Haltevorrichtungen an beiden Kanülen angebracht, die durch Verdrehen der Innenkanüle zum Ein- bzw. Ausrasten gebracht werden müssen. Dies erfordert jedoch eine erhebliche Fingerfertigkeit, zumal sich die eingesetzten Kanülen außerhalb des Gesichtsfeldes des Patienten befinden. Nachteilig ist bei der Verwendung von Innenkanülen aber vor allem die starke Querschnittsverengung der Atemöffnung durch die Wandstärke der Innenkanüle. Es kann daher bei hohem Luftbedarf, wie er z.B. bei sportlicher Betätigung auftritt, zu Atemnot und deren Folgeerscheinungen kommen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Trachealkanüle anzugeben, die sich durch höheren Tragekomfort, bequemere und hygienischere Handhabung, sowie höhere Betriebssicherheit auszeichnet. Erfindungsgemäß wird dies durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 erreicht. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung soll im folgenden anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert werden; dabei zeigen:

Fig. 1 eine Vorderansicht der erfindungsgemäßen Trachealkanüle,

Fig. 2 eine Seitenansicht in Pfeilrichtung II gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht in Pfeilrichtung III gemäß Fig. 1 und

Fig. 4a bis c Schnittansichten der erfindungsgemäßen Trachealkanüle längs der Schnittlinie IV-IV gemäß Fig. 1 in unterschiedlichen Stellungen des Absperrorgans.

Wie in den Figuren dargestellt, besteht eine erfindungsgemäße Trachealkanüle aus einem Rohrstück 1, welches durch das Tracheostoma eines Patienten in die Luftröhre einführbar ist, wobei Länge, Krümmungsradi-

us, Außendurchmesser und eine eventuelle Konizität des Rohrstückes 1 an die jeweiligen physiologischen Gegebenheiten des Patienten angepasst sind.

Das Rohrstück 1 weist an seiner endotrachealen Mündung 2 eine abgerundete, äußere Ringkante 3 auf, um Verletzungen des Luftröhrengewebes auszuschließen. An seiner exotrachealen Mündung 4 weist das Rohrstück 1 einen flanschartigen Schild 5 auf, der außen an der Halshaut des Patienten dicht anliegt. Der Schild 5 weist üblicherweise Öffnungen 6 auf, an denen zur Halterung ein Band oder dergl. (nicht dargestellt) befestigt werden kann.

Erfindungsgemäß ist nun ein Absperrorgan 7 vorgesehen, das vorteilhafterweise willkürlich sowie unabhängig vom Atemvorgang fernsteuerbar ist. Gemäß der Erfindung ist dieses Absperrorgan 7 derart ausgebildet, daß der Strömungsquerschnitt des Rohrstückes 1 kontinuierlich veränderbar ist. In der dargestellten, besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Absperrorgan 7 pneumatisch und/oder hydraulisch betätigbar. Hierzu wird das Absperrorgan 7 von einer elastischen Membran 8 gebildet, die vorzugsweise vollständig innerhalb des Rohrstückes 1 angeordnet ist. Die Membran 8 grenzt innerhalb des Rohrstückes 1 eine volumenveränderliche Kammer 9 ab. Vorzugsweise ist die Membran 8 zumindest mit dem Rohrstück 1 stoffschlüssig verbunden, z.B. verklebt oder verschweißt. Im dargestellten Beispiel bildet die Membran 8 die Kammer 9 zusammen mit einem Teil der Innenwandung des Rohrstückes 1. Hierzu ist die Membran 8 nur in ihrem Randbereich mit dem Rohrstück 1 verbunden. Alternativ zu dieser Ausbildung ist es ebenfalls denkbar, die Membran schlauchförmig auszubilden, so daß die Kammer von der Membran umschlossen ist (nicht dargestellt). Wie dargestellt, erstreckt sich die Membran 8 im wesentlichen über die gesamte Länge des Rohrstückes 1. Aus den Fig. 4a–c wird deutlich, daß die innerhalb des Rohrstückes 1 abgegrenzte Kammer 9 kontinuierlich von einem Volumen Null bis zu einem im wesentlichen dem Innenvolumen des Rohrstückes 1 entsprechenden Volumen veränderbar ist. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise auch die kontinuierliche Veränderung des Strömungsquerschnittes gewährleistet.

Zur Zuführung eines Druckmediums (Luft und/oder Hydraulikflüssigkeit) mündet in die Kammer 9 ein Kanal 11, der vorzugsweise über eine lösbare Verbindung 12 in eine Druckmittelzuleitung 13 übergeht (siehe insbesondere Fig. 3). Es ist zweckmäßig, wenn die lösbare Verbindung 12 als Steckverbindung mit einem Stutzen 14 ausgebildet ist, auf den die vorzugsweise flexible Druckmittelzuleitung 13 aufsteckbar ist. Über die Zuleitung 13 und den Kanal 11 ist das Druckmedium mittels einer geeigneten Druckmittelpumpe der Kammer 9 zuführbar. Im dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Druckmittelpumpe als komprimierbarer Balg 15, der z.B. aus Gummi oder dergl. bestehen kann, ausgebildet und vorzugsweise über eine Steckverbindung 16 mit der Zuleitung 13 verbunden.

Der Stutzen 14 ist derart an der erfindungsgemäßen Trachealkanüle befestigt, daß er richtungsveränderlich ist, d.h. der Stutzen 14 ist parallel zu der Ebene des Schildes 5 in Richtung des Doppelpfeils 17 in Fig. 1 schwenkbar. Weiterhin überragt der Stutzen 14 die Ebene des Schildes 5 auf der dem Rohrstück 1 abgekehrten Seite. Hierdurch wirkt der Stutzen 14 als Abstandhalter für ein in der Regel von dem Patienten zur Abdeckung des Tracheostomas getragenes Halstuch.

In Fig. 4a ist der drucklose Zustand der Kammer 9

dargestellt. In diesem Zustand liegt die Membran 8 vorteilhafterweise eng angeschmiegt an der Innenwandung des Rohrstückes 1 an. Im drucklosen Zustand ist hierdurch der größtmögliche Strömungsquerschnitt gewährleistet. Dabei ist von entscheidendem Vorteil, daß die Membran 8 an der im Längsschnitt konvexen Seite des Rohrstückes 1 anliegt.

In Fig. 4b ist eine Zwischenstellung der Membran 8 dargestellt, in der ein verminderter, z.B. das Abhusten von Sekreten oder Schleimablagerungen begünstigender Strömungsquerschnitt gewährleistet ist. Durch den verminderten Querschnitt kann nämlich eine höhere Strömungsgeschwindigkeit der Ausatemluft innerhalb des gesamten Rohrstückes 1 erreicht werden.

In Fig. 4c ist der Zustand der erfindungsgemäßen Trachealkanüle dargestellt, in dem die von der Membran 8 gebildete Kammer 9 das Innenvolumen des Rohrstückes 1 nahezu vollständig ausfüllt. Das Rohrstück 1 ist somit absolut dicht verschlossen.

Um eine möglichst genaue Anpassung der Form der unter Druck stehenden Membran 8 an das Innenvolumen des Rohrstückes 1 zu erreichen, kann es vorteilhaft sein, wenn die Membran 8 Flächenbereiche mit unterschiedlicher Elastizität aufweist. Es ist z.B. zweckmäßig, wenn die an die beiden Mündungen 2 und 4 angrenzenden Bereiche der Membran 8 weniger elastisch ausgebildet sind als der in Fig. 4c an der Wandung des Rohrstückes 1 anliegende Bereich.

Erfindungsgemäß bestehen zumindest das Rohrstück 1, der Schild 5 und/oder die Membran 8 aus einem physiologisch inerten Material. Weiterhin ist es zweckmäßig, ein transparentes, transluzentes und/oder strahlendurchlässiges Material zu verwenden. Besonders geeignet ist Silikon, Latex, PVC, PTFE, und/oder PU.

Das Rohrstück 1 kann an seiner exotrachealen Mündung 4 ein Element zur Filterung und/oder Befeuchtung der Atemluft und/oder eine Einrichtung zum Anschluß einer externen Beatmungsvorrichtung aufweisen (nicht dargestellt).

Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn das Absperrorgan 7 in seiner Verschlussstellung arretierbar ist. Dies kann im vorliegenden Fall durch eine Einrichtung bewirkt werden, die den Balg 15 in seinem komprimierten Zustand hält und/oder die Zuleitung 13 verschließt.

Um ungewünschtes, adhäsionsbedingtes Haften der Membran 8 zu vermeiden, ist es zweckmäßig, wenn die Membran 8 zumindest eine geeignet strukturierte Oberfläche aufweist.

Viele Patienten benötigen eine Trachealkanüle, deren Rohrstück in dessen an den Schild angrenzenden Bereich mindestens eine, vorzugsweise in Richtung der Luftpassage zwischen Luft- und Speiseröhre des Patienten weisende Öffnung aufweist. Für diesen nicht dargestellten Fall ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß an/in der Wandung des Rohrstückes ein die Öffnung des Rohrstückes mit seiner endotrachealen Mündung verbindender, vorzugsweise verschließbarer Kanal angeordnet ist, so daß auch in der Verschlussstellung der Membran ein Luftdurchlaß von der endotrachealen Mündung des Rohrstückes zu der Öffnung des Rohrstückes gewährleistet bleibt.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern umfasst auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Merkmale. So ist es ebenfalls möglich, ein mechanisch betätigbares Absperrorgan vorzusehen.

Die erfindungsgemäße Trachealkanüle läßt sich vorteilhafterweise auch als in eine Außenkanüle einschieb-

bare Innenkanüle verwenden.

Durch die vorliegende Erfindung werden u.a. folgende Vorteile erzielt:

Durch die erfindungsgemäße Fernbedienung des Kanülenventils ist die Bewegungsfreiheit beider Arme während des Sprechens wiederhergestellt, die Betätigung der Druckmittelpumpe kann durch eine Hand in jeder beliebigen Armstellung erfolgen, z.B. in einer Hosentasche. Denkbar ist auch, besonders bei sitzenden Tätigkeiten, eine Ventilsteuerung mit den Knien oder Füßen, so daß beide Hände z.B. für Erklärungen des Gesagten zur Verfügung stehen.

Die Ventilbetätigung erfolgt geräuschlos, da keine losen mechanischen Teile wie Kugeln, Klappen oder dergleichen betätigt werden. Vor allem aber entsteht kein Strömungsgeräusch durch beim Ein- oder Ausatmen der Luft plötzlich sich ändernde Strömungsquerschnitte, vielmehr kann das Ventil zwischen der Ein- und Ausatemungsphase, d.h. wenn keine Luftströmung vorhanden ist, geöffnet oder geschlossen werden.

Eine zuverlässige Dichtwirkung ist auch bei stärkster Verschmutzung der Kanüle und des Ventils gewährleistet, da alle Ablagerungen, unabhängig von ihrer Konsistenz, durch das flexible Membranmaterial umschlossen werden und somit keine Beeinträchtigung der Dichtigkeit hervorrufen können.

Erstmals ist bei der erfindungsgemäßen Kanüle ein kontrolliertes Abhusten von Schleim- und Sekretablagerungen möglich: Da praktisch über die gesamte Rohrlänge eine dosierte, kontinuierliche Querschnittsverengung herbeigeführt werden kann, läßt sich auch über die gesamte Rohrlänge die zum Ausstoß der Ablagerungen erforderliche hohe Strömungsgeschwindigkeit der Luft erzeugen. Dies ist bei keinem der bisher für Trachealkanülen bekannten Verschlusprinzipien möglich, da bei ihnen immer lediglich die extratracheale Mündung der Kanüle verengt bzw. verschlossen werden kann.

Die Kanüle gemäß der vorliegenden Erfindung ist leicht und schnell zu reinigen, da sie innen und außen glattflächig ist und alle der Verschmutzung ausgesetzten Stellen leicht zugänglich sind. Ein umständliches Zerlegen, säubern und anschließendes Zusammensetzen vieler empfindlicher Einzelteile entfällt, da Kanüle und Ventil eine nicht demontierbare Einheit bilden. Das Absperrorgan liegt geschützt im Innern des Kanülenrohres. Die von der Membran gebildete Kammer ist während des normalen Betriebszustandes prinzipbedingt luft- und damit schmutzdicht verschlossen. Eine grobe Reinigung der Kanüleninnenfläche kann ggf. sogar in eingesetztem Zustand mittels einer üblichen, gekrümmten Lochbürste oder eines Absauggerätes erfolgen; da hierbei der Hauptteil der Kraft auf den Außenradius des Kanülenrohres ausgeübt wird, ist eine mechanische Überbeanspruchung oder Beschädigung der Membran durch die Bürste oder den Absaugkatheter nicht zu befürchten. Zur gründlichen Reinigung, Desinfektion oder Sterilisation der Kanüle kann die Kammer entweder durch das Aufstecken eines Stöpsels auf den Anschlußstutzen verschlossen oder bei Bedarf mit Hilfe einer Injektionsspritze o.ä. gespült werden. Die Reinigung bzw. Kontrolle wird weiterhin dadurch erleichtert, daß die Trachealkanüle vollständig aus transparentem oder transluzentem Material zu fertigen ist, so daß Ablagerungen auch von außen gut zu erkennen sind.

Die erfindungsgemäße Kanüle bietet gegenüber herkömmlichen Ausführungen einen erheblich höheren Tragekomfort, denn sie beansprucht vor der Halsoberfläche nur einen sehr geringen Bauraum, der Schild und

die Druckluftzuführung können aus sehr weichen Materialien gefertigt werden, da keine planen oder formständigen Dichtflächen gegeben sein müssen. Hierdurch schmiegt sich der Kunststoff gut an das Gewebe an, Druckstellen am Hals werden vermieden und die Dichtigkeit zwischen Kanülenrohr bzw. Schild und Tracheostoma erhöht. Durch die sinnvolle Formgebung und die ausschließliche Verwendung von Kunststoff ist die Kanüle sehr leicht, wodurch sich der durch die Gewichtskraft auf das Tracheostoma ausgeübte Druck erheblich vermindert. Bei Verwendung strahlendurchlässigen Kunststoffs kann die Kanüle während des Röntgens und während einer Strahlentherapie eingesetzt bleiben.

Die Druckmittelzuleitung läßt sich bei seitlich aus der Trachealkanüle herausgeführtem Anschlußstutzen an dem um den Hals des Patienten gelegten Halteband für die Trachealkanüle lösbar befestigen (etwa durch eine Schlaufe mit Klettverschluß), damit kein Drehmoment durch das Eigengewicht der Zuleitung auf die Kanüle ausgeübt wird.

Die erfindungsgemäße Trachealkanüle bietet ihrem Träger ein Höchstmaß an Sicherheit bei Unfällen. Da ausschließlich weiche, flexible Materialien verwendet werden können, sind Verletzungen durch die Trachealkanüle praktisch ausgeschlossen. Bei Ausfall der Fernsteuerung durch Abreißen der Zuleitung oder ein Leck im Drucksystem gibt die Membran bedingt durch ihre Vorspannung und Einbaulage sofort selbsttätig den gesamten Rohrquerschnitt frei, so daß ein ungehindertes Weiteratmen möglich ist. Der Anschlußstutzen ist in seinem Außendurchmesser so an den Innendurchmesser der Zuleitung und seine materialbedingte Flexibilität angepasst, daß sich die aufgeschobene Zuleitung bei übermäßigem mechanischen Zug sowie bei überhöhtem pneumatischen oder hydraulischen Druck selbsttätig löst. Hierdurch wird sowohl ein gefährliches Verreißen der Trachealkanüle und eine Strangulierung des Patienten durch die Zuleitung ausgeschlossen, als auch ein unerwünschtes Schließen des Absperrorgans durch Einkquetschen des als Druckmittelpumpe z.B. verwendeten, komprimierbaren Balges vermieden.

Fig. 1

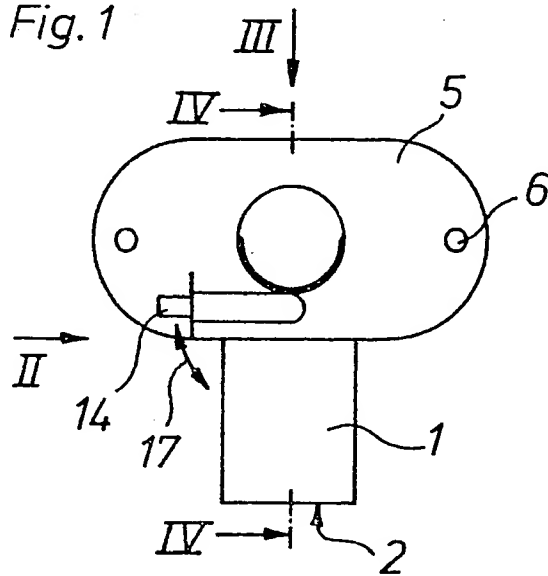


Fig. 2

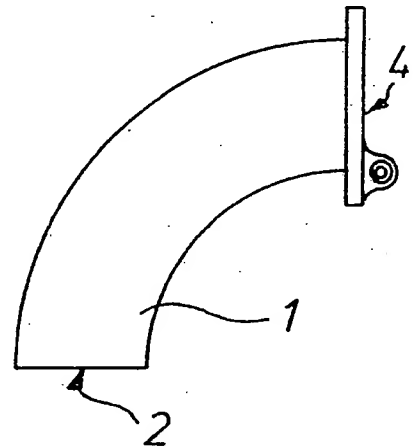
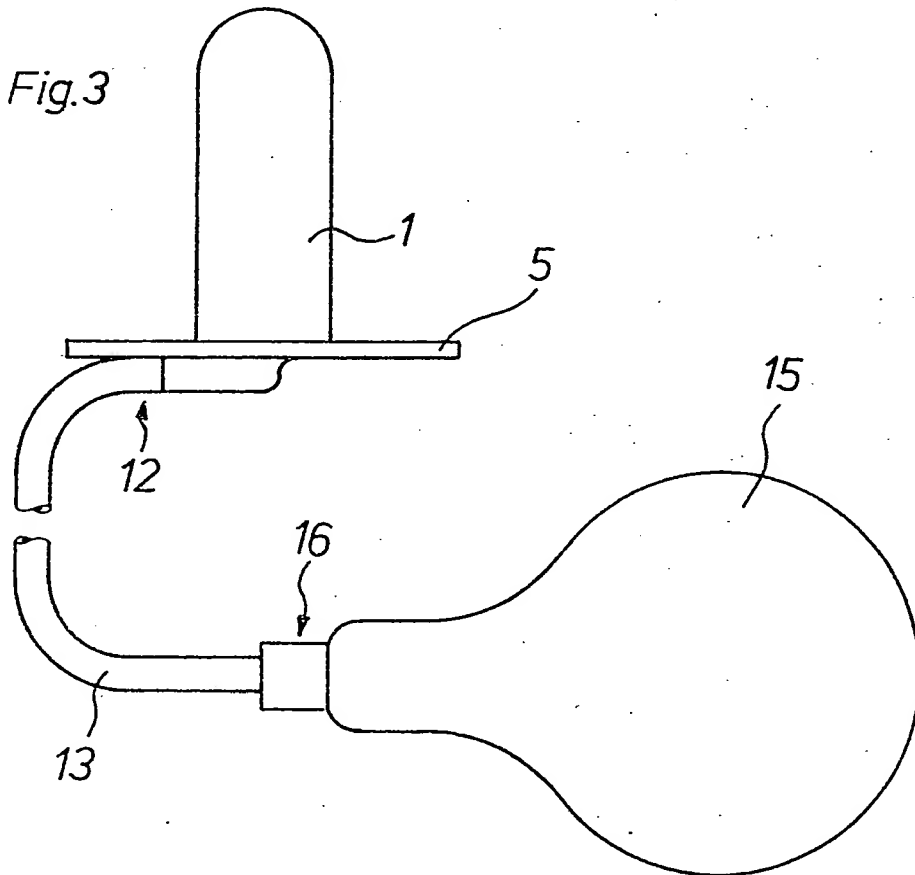


Fig. 3



212

Fig. 4a

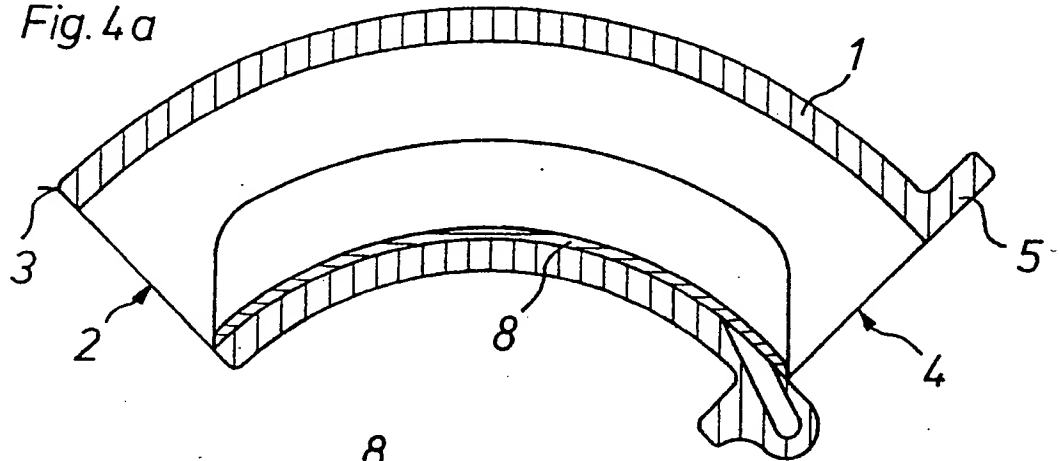


Fig. 4b

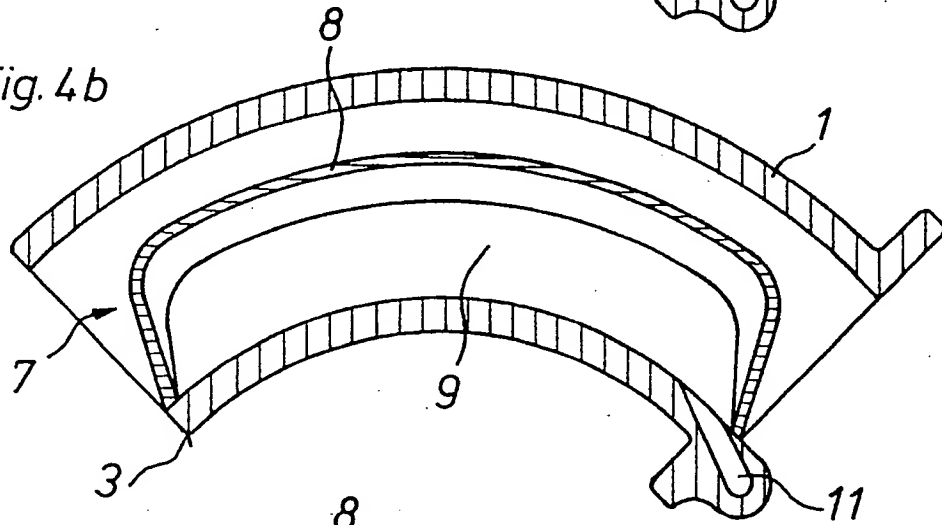


Fig. 4c

